VITALISMUS

UND

MECHANISMUS.

EIN VORTRAG

VON

GUSTAV BUNGE,
PROFESSOR DER PHYSIOLOGIE IN BASEL.

LEIPZIG,
VERLAG VON F. C. W. VOGEL.
1886.

Hochgeehrte Versammlung!

Gestatten Sie mir, den Standpunkt Ihnen darzulegen, von dem aus ich die physiologische Forschung unserer Tage, ihre Ziele, ihre Aussichten für die Zukunft glaube beurtheilen zu müssen.

Wir lesen es in tausend physiologischen Schriften und in der Einleitung zu jedem Lehrbuche der Physiologie, dass die physiologische Forschung nur die eine Aufgabe habe, die Lebenserscheinungen auf physikalische und chemische, d. h. also schliesslich auf mechanische Gesetze zurückzuführen. Es wird als Trägheit und Gedankenlosigkeit bezeichnet, wenn noch heutzutage ein Physiologe, wie einst die „Vitalisten", bei der Erklärung der Lebenserscheinungen zur Annahme einer besonderen „Lebenskraft" seine Zuflucht nimmt.

Diesem Standpunkte kann ich in gewissem Sinne nur beistimmen, nämlich in sofern als *mit einem Worte nichts erklärt wird.* In diesem Sinne betrachte auch ich die Lebenskraft als die bequeme Lagerstätte, wo nach dem Ausspruche Kant's „die Vernunft zur Ruhe gebracht wird auf dem Polster dunkler Qualitäten".

Wenn aber die Gegner des Vitalismus behaupten, dass in den lebenden Wesen durchaus keine anderen Factoren wirksam seien, als einzig und allein die Kräfte und Stoffe der unbelebten Natur, so muss ich diese Lehre be-

streiten. Dass wir an den lebenden Wesen niehts Anderes erkennen, das liegt doeh offenbar nur an unserer Beschränktheit; es liegt einfaeh daran, dass wir zur Beobaehtung der belebten und der unbelebten Natur immer nur ein und dieselben Sinnesorgane benutzen, welche gar nichts Anderes percipiren, als einen beschränkten Kreis von Bewegungsvorgängen. Eine Bewegung ist es, welche dureh die Fasern der Sehnerven dem Gehirne zugeleitet, unserem Bewusstsein als Lieht und Farbe sich ankündigt, eine Bewegung ist es, die durch Vermittelung der Gehörnerven unserem Bewusstsein als Schall erscheint, Bewegungen und nur Bewegungen veranlassen alle Geruehs- und Geschmacks-, alle Temperatur- und Tastempfindungen. Wenigstens lehrt es so die Physik; es sind die Hypothesen, welche bisher als die fruchtbringendsten sich bewährt haben.

Zu erwarten, dass wir mit denselben Sinnen in der belebten Natur jemals etwas Anderes entdecken könnten, als in der unbelebten — das wäre allerdings eine Gedankenlosigkeit.

Aber wir besitzen ja zur Beobachtung der belebten Natur einen Sinn mehr: es ist der *innere Sinn* zur Beobachtung der Zustände und Vorgänge des eigenen Bewusstseins. Dass auch diese im Grunde nur Bewegungsvorgänge seien, ist eine Lehre, die ich bestreiten muss. Es spricht dagegen schon die einfache Thatsache, dass die Zustände und Vorgänge in unserem Bewusstsein gar nicht alle räumlich geordnet sind. Räumlich geordnet ist nur, was in unser Bewusstsein einzog durch das Thor des Gesichtssinns, des Tastsinns und des „Muskelsinns“ [1]). Alle übrigen

1) Die Raumvorstellungen, welche mit den Gesichts- und Tastempfindungen verknüpft sind, werden vielleicht nur durch den complicirten Muskelapparat vermittelt, welcher bei allen Functionen

Sinnesempfindungen, alle Gefühle, Affecte, Triebe und eine unabsehbare Reihe von Vorstellungen sind niemals räumlich, sondern immer nur zeitlich geordnet. Von einem Mechanismus kann also gar nicht die Rede sein. Man könnte dagegen einwenden, das sei nur Schein, in Wirklichkeit seien auch diese Dinge räumlich geordnet. Aber dieser Einwand ist ganz unhaltbar. Anzunehmen, dass die Objecte unserer Sinneswahrnehmung in der Aussenwelt räumlich geordnet seien, haben wir keinen anderen Grund als den, dass sie uns räumlich geordnet *erscheinen*, soweit wir dieselben durch Vermittelung des Tast- und Gesichtssinnes beobachten. Für die gesammte Welt des inneren Sinnes fällt selbst dieser Scheingrund fort; es ist gar kein Grund für eine solche Annahme vorhanden.

Also der tiefste, der unmittelbarste Einblick, den wir gewinnen in unser innerstes Wesen, zeigt uns etwas ganz Anderes, zeigt uns Qualitäten der verschiedensten Art, zeigt uns Dinge, die nicht räumlich geordnet sind, zeigt uns Vorgänge, die nichts mit einem Mechanismus zu schaffen haben.

Die Gegner des Vitalismus, die Anhänger der mechanistischen Erklärung des Lebens pflegen gewöhnlich ihre Ansicht in der Weise zu begründen, dass sie sagen, je weiter die Physiologie fortschreite, desto mehr gelinge es, Erscheinungen, die man früher einer mystischen Lebens-

---

der Gesichts- und Tastorgane mitspielt. Dasselbe gilt von den sogenannten „Gemeingefühlen“. Es sind vielleicht einzig und allein die sensiblen Fasern der Muskelnerven, deren Functionen die Raumvorstellungen veranlassen. Diese Ansicht ist zuerst von Steinbuch (Beiträge zur Physiologie der Sinne. Nürnberg 1811) vertreten worden und von Joh. Müller (Zur vergleichenden Physiologie des Gesichtssinnes, Leipzig 1826, S. 52) bekämpft, wie mir scheint, mit unhaltbaren Gründen. Joh. Müller war in der Lehre Kant's vom Raume befangen, die mir gleichfalls unhaltbar scheint.

kraft glaubte zuschreiben zu müssen, auf physikalische und chemische Gesetze zurückzuführen; es sei also nur eine Frage der Zeit; es müsse schliesslich gelingen, den Nachweis zu führen, dass der ganze Lebensprocess nur ein complicirter Bewegungsvorgang sei, einzig und allein beherrscht von den Kräften der unbelebten Natur.

Mir aber scheint es, dass die Geschichte der Physiologie genau das Gegentheil lehrt. Ich behaupte: *Umgekehrt! Je eingehender, vielseitiger, gründlicher wir die Lebenserscheinungen zu erforschen streben, desto mehr kommen wir zur Einsicht, dass Vorgänge, die wir bereits geglaubt hatten, physikalisch und chemisch erklären zu können, weit verwickelterer Natur sind und vorläufig jeder mechanischen Erklärung spotten.*

Wir haben z. B. geglaubt, die Erscheinungen der Resorption, der Nahrungsaufnahme vom Darm aus zurückführen zu können auf die Gesetze der Diffusion und Endosmose. Heutzutage aber wissen wir, dass die Darmwand bei der Resorption sich nicht verhält wie eine todte Membran bei der Endosmose. Wir wissen, dass die Darmwand mit Epithelzellen bekleidet, und dass jede Epithelzelle ein Organismus für sich ist, ein lebendes Wesen mit äusserst verwickelten Functionen; wir wissen, dass sie durch active Contractionen ihres Protoplasmaleibes die Nahrung aufnimmt in derselben räthselhaften Weise, die wir an den freilebenden einzelligen Thieren, den Amöben, den Rhizopoden beobachten. Am Darmepithel kaltblütiger Thiere sieht man es ganz deutlich, wie die Zellen Fortsätze ihres contractilen, nackten Protoplasmaleibes aussenden, Pseudopodien, welche die Fetttröpfchen der Nahrung ergreifen, dem Protoplasma einverleiben und weiter befördern in die Anfänge der Chylusbahnen. Neben diesen Functionen der Epithelzellen beobachtet man bei

Kalt- und Warmblütern noch eine andere Art der Fettaufnahme: die Lymphzellen wandern aus dem adenoïden Gewebe zwischen den Epithelzellen hindurch bis an die Oberfläche des Darmes, verschlucken dort die Fetttröpfchen und wandern mit dieser Beute beladen zurück in die Chylusräume.[1]) So lange diese activen Functionen der Zellen unbekannt waren, blieb die Thatsache unverständlich, dass die Fetttröpfchen durch die Darmwand hindurch in die Chylusräume gelangten, nicht aber äusserst feinkörnige Pigmente, die man in den Darm brachte. Heutzutage wissen wir, dass diese Fähigkeit, bei der Nahrungsaufnahme eine Auswahl zu treffen, das Werthvolle sich einzuverleiben, das Werthlose oder gar Schädliche zurückzuweisen, allen einzelligen Wesen zukommt. Es sei mir gestattet, auf eine in dieser Hinsicht interessante Beobachtung näher einzugehen, welche Cienkowski[2]) an einer Amöbe, der Vampyrella gemacht hat.

Die Vampyrella Spirogyrae ist eine mikroskopisch kleine, nackte, röthlich gefärbte Zelle, welche ganz structurlos erscheint: Cienkowski konnte keinen Kern in ihr wahrnehmen und die feinen Körnchen in dem Protoplasma sind vielleicht nur Nahrungsreste. Dieser mikroskopisch kleine Protoplasmatropfen sucht sich unter allen Wasserpflanzen eine ganz bestimmte Algenart, die Spirogyra aus und verschmäht jede andere Nahrung. Man sieht ihn Pseudopodien aussenden und auf den Conferven

1) Eine Zusammenstellung der früheren Literatur über diesen Gegenstand mit eigenen Untersuchungen hat R. Wiedersheim mitgetheilt in der „Festschrift der 56. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte, gewidmet von der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. B.“ Freiburg und Tübingen 1883. Vergleiche auch Wiemer u. Schäfer in Pflüger's Arch, Bd. 33, S. 513 u. 515. 1884.

2) L. Cienkowski, Beiträge zur Kenntniss der Monaden. Archiv. f. mikrosk. Anatomie. Bd. I, S. 203. 1865.

dahinkriechen, bis er auf eine Spirogyra trifft. Dann setzt er sich an die Cellulosewandung einer ihrer Zellen an, löst sie an der Berührungsstelle auf und saugt den Inhalt in sich hinein, wandert darauf weiter zur nächsten Zelle und wiederholt dasselbe Manöver. Nie sah Cienkowski die Vampyrella andere Algen angreifen oder irgend welche andere Stoffe aufnehmen; Vaucherien, Oedogonien, die er ihr absichtlich vorlegte, verschmähte sie stets. An einer anderen Monade der Colpodella pugnax beobachtete Cienkowski, dass sie sich ausschliesslich von der Chlamydomonas nährt: sie „sticht die Chlamydomonas an, saugt das heraustretende Chlorophyll und läuft davon". „Das Verhalten dieser Monaden" — sagt Cienkowski — „bei Aufsuchen und Aufnahme der Nahrung ist so merkwürdig, dass man Handlungen bewusster Wesen vor sich zu sehen glaubt."

Wenn diese Fähigkeit der Nahrungsauswahl den einfachsten Zellen, dem formlosen, structurlosen Protoplasmatropfen zukommt — warum nicht auch den Epithelzellen unseres Darmes. Wie die Vampyrelle unter allen Wasserpflanzen die Spirogyra herausfindet, so unterscheiden auch die Epithelzellen unseres Darmes die Fetttröpfchen von den Farbstoffkörnchen. Wir wissen, dass die Epithelzellen des Darms eine ganze Reihe von Giften niemals hindurchlassen, obgleich dieselben im Magen- und Darmsafte ganz leicht löslich sind. Wir wissen sogar, dass, wenn wir diese Gifte direct ins Blut injiciren, sie umgekehrt durch die Darmwand ausgeschieden werden und dass hierbei wahrscheinlich wiederum die Lymphzellen eine active Rolle spielen.

Auch die Resorption der in Wasser löslichen Nahrungsstoffe lässt sich vorläufig aus den Gesetzen der Diffusion und Endosmose nicht erklären. Wir wissen aus

den Arbeiten Ludwig's und seiner Schüler, dass der gesammte Strom der wässrigen Lösungen vom Darme aus immer nur den einen Weg zum Herzen einschlägt, den Weg durch die Pfortader und die Leber, niemals den anderen Weg, durch den Ductus thoracicus. Der *Zweck* dieser Erscheinung ist leicht zu erkennen: die resorbirten Stoffe müssen in der Leber einem Assimilationsprocesse unterworfen werden, bevor sie dem allgemeinen Blutstrom sich beimischen; der Zucker muss bei reichlicher Zufuhr vom Darm aus in der Leber als Glycogen aufgespeichert werden, um bei später eintretendem Mangel allmählich dem Blute wieder zuzufliessen. Der *Grund* dieser Erscheinung aber ist gar nicht einzusehen; auf die Gesetze der Endosmose lässt sie sich vorläufig nicht zurückführen. Es scheint, dass auch bei der Aufnahme der in Wasser gelösten Nahrungsstoffe die Lymphzellen eine active Rolle spielen. Für die Peptone ist dieses durch die Untersuchungen Hofmeister's [1]) bereits nachgewiesen.

Auch die Functionen der Drüsen, die Vorgänge der Secretion hatten wir bereits geglaubt auf die Gesetze der Endosmose zurückführen zu können. Jetzt wissen wir, dass auch hier die Epithelzellen eine active Rolle spielen. Auch hier dieselbe räthselhafte Fähigkeit, eine Auswahl zu treffen, gewisse Stoffe aus dem Blute aufzunehmen, andere zurückzuweisen, das aufgenommene Material durch Spaltungen und Synthesen umzuwandeln und von den gebildeten Producten gewisse, ganz bestimmte in die Anfänge der Ausführungsgänge zu befördern, andere zurückzusenden in die Lymph- und Blutbahn. Nichts von Diffusion und Endosmose!

---

1) Franz Hofmeister, Untersuchungen über Resorption und Assimilation der Nährstoffe. Archiv f. experimentelle Pathol. und Pharmakol. Bd. XIX. 1885.

Und dieselben räthselhaften Fähigkeiten wie die Epithelzellen des Darmes und der Drüsen, wie die Lymphzellen besitzen alle Zellen unserer Gewebe. Denken wir an die Entwickelung unseres Organismus: durch fortgesetzte Theilung aus einer einzigen Eizelle gehen alle Gewebselemente hervor und in dem Maasse, als die Zellen sich durch Theilung vermehren, differenziren sie sich nach dem Principe des Arbeitstheilung: jede Zelle erlangt die Fähigkeit, gewisse Stoffe abzuscheiden, andere anzuziehen und aufzuspeichern und damit die Zusammensetzung anzunehmen, deren sie zur Verrichtung ihrer Functionen bedarf.[1]) *An eine chemische Erklärung dieser Erscheinungen ist gar nicht zu denken.*

Ebensowenig wie in der Physiologie des Stoffwechsels ist es bisher in den übrigen Theilen der Physiologie gelungen, irgend welche Lebenserscheinungen auf physikalische und chemische Gesetze zurückzuführen.

Wir haben geglaubt, die Functionen der Muskeln und Nerven auf die Gesetze der Elektricität zurückführen zu können und müssen jetzt bekennen, dass elektrische Vorgänge im lebenden Organismus bisher mit Sicherheit nur an einigen Fischen beobachtet sind und dass, selbst wenn sich elektrische Muskel- und Nervenströme mit aller Exactheit nachweisen liessen, damit dennoch für die Erklärung der Muskel- und Nervenfunctionen noch herzlich wenig gewonnen wäre.

Sie werden nun vielleicht denken — die Physiologie der Sinne! Das ist doch das exacteste Gebiet. Da haben wir doch physikalische Erklärungen! — Es ist wahr, das Auge ist ein physikalischer Apparat, ein optischer Apparat,

1) Vergl. meine Abhandlung „Ueber das Verhalten der Kalisalze im Blute". Zeitschrift f. physiologische Chemie. Bd. III, S. 63. 1879.

eine Camera obscura. Das Netzhautbild kommt im Augenhintergrunde zu Stande nach denselben unwandelbaren Gesetzen der Refraction, wie das Bild auf der Platte des Photographen. Aber — — das ist ja gar keine Lebenserscheinung. Das Auge ist dabei ja absolut passiv. Das Netzhautbild kommt ja auch zu Stande am ausgeschnittenen, am todten Auge. — Eine Lebenserscheinung ist die *Entwicklung* des Auges! Wie kommt dieser complicirte optische Apparat zu Stande? Warum fügen die Zellen der Gewebe sich an einander zu diesem wundervollen Bau!? Das ist das grosse Räthsel, zu dessen Lösung bisher auch nicht einmal der erste Schritt gethan ist. Ja, die *Succession* der Entwicklungsstadien, die lässt sich beobachten und beschreiben; aber das *Warum*, der *Causalzusammenhang* — darüber wissen wir absolut nichts. Eine Lebenserscheinung sind die *Accommodationsvorgänge* am Auge. — Da haben wir wiederum Muskel- und Nervenfunctionen, wieder die alten, ungelösten Räthsel. Dasselbe gilt von den übrigen Sinnesorganen. Was sich physikalisch erklären lässt, das sind Vorgänge, bei denen die betreffenden Organe absolut *passiv* in Mitschwingungen versetzt werden durch die von aussen in sie eindringenden Bewegungsvorgänge.

Und dasselbe gilt von allen übrigen Capiteln der Physiologie. Wir haben geglaubt, die Erscheinungen der Blutcirculation zurückführen zu können auf die Gesetze der Hydrostatik und Hydrodynamik. Nun ja! Das Blut folgt den Gesetzen der Hydrodynamik. Aber das Blut ist bei der Bewegung absolut *passiv*. Die *activen* Functionen des Herzens und der Gefässmuskeln hat noch Niemand physikalisch zu erklären vermocht.

Ich behaupte: alle Vorgänge in unserem Organismus, die sich mechanistisch erklären lassen, sind ebensowenig

Lebenserscheinungen, wie die Bewegung der Blätter und Zweige am Baume, der vom Sturme gerüttelt wird, oder wie die Bewegung des Blüthenstaubes, den der Wind hinüberweht von der männlichen Pappel zur weiblichen. Hier haben wir einen Bewegungsvorgang, der für den Lebensprocess unentbehrlich ist. Und dennoch wird Niemand ihn für eine Lebenserscheinung halten einfach aus dem Grunde, weil der Blüthenstaub bei der Bewegung sich *passiv* verhält. — Ob aber die lebendige Kraft der bewegten Luft die Bewegungsursache bildet oder das Sonnenlicht, aus welchem die Luftbewegung entsteht, oder chemische Spannkräfte, in welche das Sonnenlicht sich umgesetzt hat — das ändert am Wesen der Sache nichts.

In der Activität — da steckt das Räthsel des Lebens [1]) *drin. Den Begriff der Activität aber haben wir nicht aus der Sinneswahrnehmung geschöpft, sondern aus der Selbstbeobachtung,* aus der Beobachtung des Willens, wie er in unser Bewusstsein tritt, wie er dem *inneren* Sinn sich offenbart. Und wenn nun dieses selbe Ding den äusseren Sinnen begegnet, so erkennen wir es nicht wieder. Wir sehen wohl, was drum und dran ist — die Bewegungsvorgänge —. Aber den Kern — den sehen wir nicht. Es fehlt uns dafür das Perceptionsorgan. Wir können ihn nur hypothetisch annehmen und das thun wir, wenn wir von „activen Bewegungen" reden. Das thut jeder Physiologe; er kann diesen Begriff nicht entbehren. Das ist der erste Versuch einer *psychologischen* Erklärung aller

---

1) *Activität* und *Leben* sind vielleicht nur zwei Worte für denselben Begriff oder vielmehr zwei Worte, mit denen wir keinen klaren Begriff verbinden. Und dennoch sind wir gezwungen, beständig mit diesen unklaren Begriffen zu operiren. Hier ist der Punkt, wo sich die schwierigsten Probleme berühren, an denen alle Denker gescheitert sind.

Lebenserscheinungen. Wir übertragen das aus dem eigenen Bewusstsein Geschöpfte auf die Objecte unserer Sinneswahrnehmung, auf die Organe, die Gewebselemente, auf jede kleine Zelle.

Wenn es also scheint, dass mit alleiniger Hülfe der Physik und Chemie wir die Lebenserscheinungen nicht zu erklären vermögen, so fragt es sich nur noch: was haben wir von den übrigen Hülfswissenschaften der Physiologie, *was haben wir von den morphologischen Disciplinen, der Anatomie, der Histiologie zu erwarten?*

Ich behaupte, auch diese werden uns vorläufig der Lösung dieser Räthsel nicht näher bringen. Denn wenn wir mit Hülfe des Scalpells und des Mikroskopes die Organismen zerlegt haben bis auf die letzten Elemente, wenn wir schliesslich angelangt sind bei der einfachsten Zelle — dann liegt das grösste Räthsel noch vor uns. Die einfachste Zelle, der formlose, structurlose, mikroskopisch kleine Protoplasmatropfen — er zeigt noch alle wesentlichen Functionen des Lebens: Ernährung, Wachsthum, Fortpflanzung, Bewegung, Empfindung — ja, selbst Functionen, welche das „Sensorium", das Seelenleben der höheren Thiere wenigstens ersetzen. Ich erinnere nochmals an die Beobachtungen an der Vampyrella, möchte mir aber erlauben, auf die noch auffallenderen Erscheinungen näher einzugehen, welche Engelmann an den Arcellen beobachtet hat.[1])

Die Arcellen sind gleichfalls einzellige Wesen, aber in sofern complicirter wie die Vampyrella, als sie Kerne haben und eine Schale absondern. Diese Schale hat eine convexconcave Form. In der Mitte der concaven Seite der Schale

1) Th. W. Engelmann, Beiträge zur Physiologie des Protoplasma. Pflüger's Archiv. Bd. II, S. 307. 1869.

befindet sich eine Oeffnung, aus welcher die Pseudopodien hervortreten und am Rande der Schale als glashelle Protuberanzen zum Vorschein kommen. Bringt man einen Wassertropfen, der Arcellen enthält, unter das Mikroskop, so trifft es sich häufig, dass eine der Arcellen so zu sagen auf den Rücken fällt, d. h. mit der convexen Fläche die Unterlage berührt, so dass die am Rande der Schale hervortretenden Pseudopodien nirgendwo einen Anhaltspunkt finden. Dann sieht man an der einen Seite in der Nähe des Randes in dem Protoplasma Gasblasen entstehen; diese Seite wird specifisch leichter, sie hebt sich; das Thier kommt auf den gegenüberliegenden scharfen Rand zu stehen. Jetzt gelingt es ihm mit den Pseudopodien an die Unterlage sich anzuheften und umzukehren, so dass alle am Rande hervortretenden Pseudopodien die Unterlage berühren. Jetzt werden die Gasblasen eingezogen und das Thier kriecht dahin. — Bringt man einen Tropfen mit Arcellen an die untere Fläche des Deckgläschens der Gaskammer, so sammeln sie sich zunächst, der Schwere folgend, an der unteren Fläche des Tropfens. Finden sie hier keinen Anhaltspunkt, so entwickeln sie grosse Gasblasen, durch welche das ganze Thier specifisch leichter wird als das Wasser und steigen in dem Wassertropfen empor. Kommen sie oben an der Glasfläche in einer solchen Stellung an, dass sie nicht Fuss fassen können, so werden die Gasblasen an der einen Seite verkleinert oder an der anderen vergrössert, bisweilen auch gleichzeitig an der einen verkleinert und an der anderen vergrössert, bis die Thiere mit dem Rande der Schale die Glasfläche berühren und sich umkehren können. Sobald dieses erreicht ist, sieht man die Gasblasen verschwinden; das Thier kann nun auf der Glasfläche kriechend sich fortbewegen. Macht man sie durch vorsichtige Berührung mit einer

feinen Nadel von der Oberfläche los, so fallen sie zunächst wieder zur unteren Fläche des Tropfens hinab, entwickeln dann aber aufs neue Gasblasen, steigen empor und so fort. Und wie man sich auch bemühe, sie in eine unbequeme Lage zu bringen, immer wissen sie durch Entwicklung von Gasblasen an der entsprechenden Stelle von der entsprechenden Grösse sich in die zur Fortbewegung geeignete Lage zurückzuversetzen. Sobald dieser Zweck erreicht ist, verschwinden stets wieder die Bläschen. *„Man kann nicht leugnen“ — sagt Engelmann — „dass diese Thatsachen auf psychische Processe im Protoplasma deuten.“*

Ob diese Auffassung Engelmann's berechtigt ist oder nicht — das wage ich nicht zu entscheiden. Ich gebe sogar unbedingt die *Möglichkeit* zu, dass diese Erscheinungen einst eine reine mechanische Erklärung finden werden. Ich habe diese Thatsachen nur angeführt, um zu zeigen, mit wie verwickelten Lebenserscheinungen wir es selbst da noch zu thun haben, wo die mikroskopische Forschung bereits an der Grenze angelangt ist, und wie wenig es bisher gelungen, irgend welche Lebenserscheinungen mechanisch zu erklären. Denn wenigstens ebenso verwickelt, wie die Vorgänge in diesen einzelligen Wesen, sind die Vorgänge in jeder Zelle unseres Körpers. Jede der unzähligen, mikroskopisch kleinen Zellen, die unseren complicirten Organismus zusammensetzen — sie ist ein Wunderbau, ein Mikrokosmus, eine Welt für sich.

Es ist eine bekannte Thatsache, dass mit einem „Samenthierchen“, dieser kleinen Zelle, von welcher *fünf hundert Millionen* kaum den Raum *einer Cubiklinie* ausfüllen, alle körperlichen und geistigen Eigenthümlichkeiten vom Vater auf den Sohn sich vererben, ja, mit Auslassung des Sohnes wiederum durch eine kleine Zelle auf

den Grosssohn. Wenn das wirklich ein rein mechanischer Process ist — wie unendlich wunderbar muss der Aufbau der Atome, wie unendlich verwickelt das Spiel der Kräfte, wie unendlich complicirt müssen die mannigfachen Bewegungen in dieser kleinen Zelle sein, welche allen späteren Bewegungen und der Entwicklung durch Generationen hindurch ihre Richtung vorschreiben! Und wie wird vollends dieser kleine Bau zum Träger der Seelenerscheinungen!? Hier lassen Physik, Chemie und Anatomie uns völlig im Stich.

Wohl mag noch manches Jahrtausend dahinziehn über die Generationen des Menschengeschlechts, es mag noch manche Denkerstirn sich furchen und manche eiserne Arbeitskraft erlahmen, bevor auch nur der erste Schritt zur Lösung dieser Räthsel gethan ist. — — Ebensowohl aber ist es denkbar, dass mit einem Schlage Licht über dieses Dunkel verbreitet wird. — Sie würden mich missverstehen, wenn Sie meine Auseinandersetzung so auslegen wollten, als bildete ich mir ein, eine für die Wissenschaft unübersteigbare Schranke im Voraus zu erkennen. Nein! Die Wissenschaft — sie schrickt vor keiner selbstgesteckten Grenze zurück. Die Wissenschaft wird immer kühnere Fragen stellen und immer sichrere Antworten finden. Nichts kann sie aufhalten in ihrem Siegeslauf. — Selbst die Beschränktheit unsrer Geistesgaben vermag es nicht! Auch diese sind einer Vervollkommnung fähig. Dass die fortschreitende Entwicklung und Veredelung, welche das gesammte organische Leben auf unserem Planeten bewegt, mit dem Auftreten unseres Geschlechts ihren Abschluss gefunden habe — dafür ist auch nicht der leiseste Vernunftgrund vorhanden. Es hat die Zeit gegeben, wo verständnisslos im Urmeer umherwimmelnde Infusorien die einzigen empfindenden Wesen auf diesem

Planeten waren, und es wird die Zeit kommen, wo ein Geschlecht unsere Erde beherrscht, welches uns in seinen geistigen Gaben ebenso hoch überragen wird, als wir mit unserem Verstande den Infusorien überlegen sind, die als erste Bewohner unseres Planeten das Urmeer belebten. — Der Fortschritt der Wissenschaft aber ist unbegrenzt.

Wir müssen also unbedingt die Möglichkeit zugeben, dass die Hindernisse und Schwierigkeiten, die gegenwärtig noch bergehoch sich aufthürmen vor der physiologischen Forschung, schliesslich doch können überwunden werden. — Im Augenblick aber ist es gar nicht abzusehen, wie wir mit alleiniger Hülfe der Physik, Chemie und Anatomie einen wesentlichen Schritt weiter gelangen sollen. *In der kleinsten Zelle — da stecken schon alle Räthsel des Lebens drin und bei der Erforschung der kleinsten Zelle — da sind wir mit den bisherigen Hülfsmitteln bereits an der Grenze angelangt.*

Aber wir können die Hülfsmittel vervollkommnen! Wir können das Mikroskop verschärfen! Die Zelle, die heute structurlos erscheint, wird morgen eine Structur hervortreten lassen. Die Zelle, die kernlos erscheint, wird bei Anwendung neuer Färbemethoden einen Kern zeigen. Und auch der Kern ist nicht mehr structurlos; er zeigt bereits einen so complicirten Bau, dass die blosse Beobachtung und Beschreibung desselben bald die ganze volle Arbeitskraft vieler Forscher in Anspruch nehmen wird! Aber — — ein complicirter Bau ist keine Erklärung; er ist ein neues Räthsel: wie ist dieser complicirte Bau entstanden!? Und wird uns der Einblick in diesen Bau ein Verständniss gewähren auch nur für die einfachen Vorgänge, die wir an der Vampyrella, an den Arcellen beobachten? Wird er vollends das grosse Räthsel lösen, das grösste von allen — das Räthsel der Ver-

erbung — der Vererbung durch eine kleine Zelle! — — Und wenn das schon von der kleinen Zelle gilt — wieviel mehr von unserem complicirten Organismus! —

Und dennoch muss die physiologische Forschung mit dem complicirtesten Organismus, mit dem menschlichen beginnen! Es rechtfertigt sich dieses — auch ganz abgesehen von den Forderungen der praktischen Heilkunde — aus folgendem Grunde, und das führt uns zurück zu dem Ausgangspunkte unserer Betrachtung.

Dass die physiologische Forschung mit dem complicirtesten Organismus, dem menschlichen beginnt, rechtfertigt sich aus dem Grunde, dass der menschliche Organismus der einzige ist, bei dessen Erforschung wir nicht bloss auf unsere Sinne angewiesen sind, in dessen innerstes Wesen wir gleichzeitig noch von einer anderen Seite her eindringen — durch die Selbstbeobachtung, den inneren Sinn, um der von aussen vordringenden Physik die Hand zu reichen. „Es ist wie in einem Bergwerke, wo von verschiedenen Seiten her die Arbeiter in Stollen vordringen, bis schliesslich durch das Gestein der eine die Hammerschläge des anderen vernimmt.“ [1])

Die Fruchtbarkeit dieser Methode, welche gleichzeitig von zwei Seiten her das Räthsel in Angriff nimmt, hatte unser grosser Meister, Johannes Müller, bereits klar erkannt [2]), und das von ihm auf diesem Wege entdeckte Gesetz von der „specifischen Sinnesenergie“ ist ohne Zweifel die grösste Errungenschaft der Physiologie wie

---

1) Dieses Bildes bedient sich — wenn ich nicht irre — Schopenhauer.

2) Joh. Müller vertheidigte bei seiner Doctordisputation die These: „Psychologus nemo nisi Physiologus.“ Die Zeit wird kommen, wo auch die umgekehrte These: „Physiologus nemo nisi Psychologus“ keiner Vertheidigung mehr bedarf.

der Psychologie und die exacte Grundlage jeder idealistischen Philosophie.

Ich meine das einfache Gesetz, dass ein und derselbe Reiz, ein und derselbe Vorgang der Aussenwelt, ein und dasselbe „Ding an sich“ auf verschiedene Sinnesnerven einwirkend, stets verschiedene Empfindungen veranlasst („auslöst“), und dass verschiedene Reize auf denselben Sinnesnerv einwirkend stets dieselbe Empfindung veranlassen, dass also die Vorgänge in der Aussenwelt mit unseren Empfindungen und Vorstellungen nichts gemein haben, dass die Aussenwelt für uns ein Buch mit sieben Siegeln, dass das einzige unserer Beobachtung und Erkenntniss unmittelbar Zugängliche die Zustände und Vorgänge des eigenen Bewusstseins sind.

Diese einfache Wahrheit ist das Grösste und Tiefste, was je der Menschengeist gedacht. Und diese einfache Wahrheit führt uns auch zum vollen Verständniss dessen, was das Wesen des Vitalismus ausmacht. Das Wesen des Vitalismus besteht nicht darin, dass wir uns mit einem Worte begnügen und auf das Denken verzichten. Das Wesen des Vitalismus besteht darin, dass wir den allein richtigen Weg der Erkenntniss einschlagen, dass wir *ausgehen von dem Bekannten, von der Innenwelt, um das Unbekannte zu erklären, die Aussenwelt.* Den umgekehrten und verkehrten Weg schlägt der Mechanismus ein — der nichts anderes ist als der Materialismus — er geht von dem Unbekannten aus, von der Aussenwelt, um das Bekannte zu erklären, die Innenwelt. — —

Was den Physiologen immer und immer wieder dem Materialismus in die Arme treibt, ist die Thatsache, dass in der Psychologie auch nicht einmal der Anfang dazu gemacht ist, den Grad der Exactheit zu erreichen, an den wir uns durch das Studium der Physik und Chemie

gewöhnt haben. Es lässt sich nicht leugnen, dass, obgleich unserer Beobachtung und Erkenntniss nichts so unmittelbar zugänglich ist, als die Zustände und Vorgänge des eigenen Bewusstseins, dennoch gerade auf diesem Gebiete unser Wissen ein ganz und gar unsicheres und schwankendes ist. Es liegt dieses daran, dass das Object weit complicirter, die Zahl der Qualitäten unendlich viel grösser ist als in der den äusseren Sinnen erkennbaren Welt; es liegt ferner daran, dass die Zustände und Vorgänge in unserem Bewusstsein einem ununterbrochenen raschen Wechsel unterliegen; es liegt vor Allem daran, dass wir bisher kein Mittel ausfindig gemacht haben, die Objecte des inneren Sinnes *quantitativ* zu untersuchen.

So lange dieser Zustand der Psychologie fortbesteht, werden wir zu befriedigenden Erklärungen der Lebenserscheinungen nicht gelangen. Es bleibt uns auf den meisten Gebieten der Physiologie vorläufig gar nichts Anderes übrig, als mit aller Resignation in der bisherigen mechanistischen Richtung weiter zu arbeiten. Die Methode ist durchaus fruchtbringend: wir müssen es versuchen, wie weit wir mit alleiniger Hülfe der Physik und Chemie gelangen. Der auf diesem Wege unerforschbare Kern wird um so schärfer, um so deutlicher hervortreten. — So treibt uns der Mechanismus der Gegenwart dem Vitalismus der Zukunft mit Sicherheit entgegen.

Druck von J. B. Hirschfeld in Leipzig.